

Specification of invention (utility model) for Patent # 37720 A

The invention relates to the mining industry sector, in particular, to mine degassing methods, and can be used to degas the extraction area of the mine.

Underground mining of coal beds involves emission of methane from the rock mass. To ensure safe extraction of coal, the mines are degassed, i.e. methane is separated from coal beds, enclosing rock, pits and mined-out spaces, and diverted to the ground surface through a degassing pipeline.

A known method of mine degassing involves laying a degassing pipeline in the mine opening and using it to divert methane to the ground surface [1].

The disadvantage of this known method consists in its low mine degassing efficiency, since its application ensures elimination of methane only from local areas and does not have a definite influence on the high gas rate of the extraction area of the mine.

Another known method of mine degassing involves drilling a well in the rock mass, connecting it to a degassing pipeline and diverting the methane to the ground surface [2]. As the well crosses the methane-bearing zones of the rock mass, and as rarefaction is created in the degassing pipeline using a vacuum pump installed on the ground surface, the gas is drawn out of the rock mass and diverted to the ground surface. Depending on the mining and geological conditions of bed extraction, this method ensures a site degassing efficiency ratio of up to 0.6. The efficiency of mine degassing using this method is proportional to the rarefaction created in the well.

The disadvantage of this method consists in its low degassing efficiency, since the rarefaction achieved at the collar of the well is insufficient, due to the significant length of the degassing pipeline and to the impossibility to make it sufficiently leak-resistant; this does not allow efficient separation of methane from the rock mass.

The invention is based on the task of creating a method for the degassing of the extraction area of the mine, which would improve the degassing efficiency by creating additional rarefaction in the well using a hydraulic ejector located inside the well, installing a water separator between the ejector and the degassing pipeline, and supplying water into the ejector through the pipeline from a pump located in the pit, the inlet of which will receive the water from the water separator's outlet. This would allow to enhance the productivity of the well, increase the methane content in the collected mix, broaden the opportunities to use this methane for the benefit of the national economy, and enhance the safety of mining operations.

The above task is achieved by the fact that the method for the degassing of the extraction area of the mine that involves drilling a well in the rock mass, connecting it to a degassing pipeline and diverting the methane to the ground surface (in accordance with the invention) includes creation of additional rarefaction in the well using a hydraulic ejector located inside the well, installation of a water separator between the ejector and the degassing pipeline, and supply of water into the ejector through a pipeline from a pump located in the pit, the inlet of which receives the water coming out of the water separator.

The creation of additional rarefaction directly in the well enhances methane separation and reduces the liberation of methane into the openings of the extraction area of the mine. Creating a rarefaction using a hydraulic ejector installed in the well allows to achieve required rarefaction directly inside the well, regardless of the leak-resistance of the degassing pipeline. This ensures an increase in the efficiency of the degassing of the extraction area.

Installing a water separator between the ejector and the degassing pipeline allows to separate water from the captured methane, to prevent the flooding of the degassing pipeline with water and to create conditions for water re-use.

Supplying water into the ejector through a pipeline from a pump which is located in the pit and receives water from the water separator allows to use this method in a closed water cycle, which is technologically and economically appropriate and reduces the cost of the method's application.

The figure below illustrates the application of the extracting area degassing method. The figure shows the following: 1 - mining area pit; 2 - degassing pipeline; 3 - well; 4 - water separator; 5 - pump; 6 - ejector; 7, 9 - pipelines; 8 - fitting; 10 - gas pipeline.

The mine extraction area degassing method is applied as follows. From inside the mining area pit 1, where a degassing pipeline 2 is installed, a well 3 is drilled in the rock mass zone to be degassed. The water separator 4 and the pump 5 are installed in the pit 1, while the hydraulic ejector 6 is installed in the well 3. The inlet of the pump 5 is connected to the fitting of the water outlet 6 from the water separator 4, while the pump outlet is connected to the ejector 6 using the pipeline 9. The water separator 4 is connected to the degassing pipeline 2 by the gas pipeline 10.

The pump 5 supplies water through the pipeline 9 into the ejector 6, from which the water exits at high speed in the direction of the collar of the well 3. This creates additional rarefaction in the rock mass area to be degassed and a boost gas pressure at its collar. The methane/droplet mix is supplied to the water separator 4 (designed, for example, as a cyclone unit), where the gas is separated from the water and diverted through the gas pipeline 10, driven by the rarefaction in the degassing pipeline 2 and by the boost pressure created by the ejector 6. The water from the water separator 4 is sent via the pipeline 7 through the fitting 8 to the inlet of the pump 5.

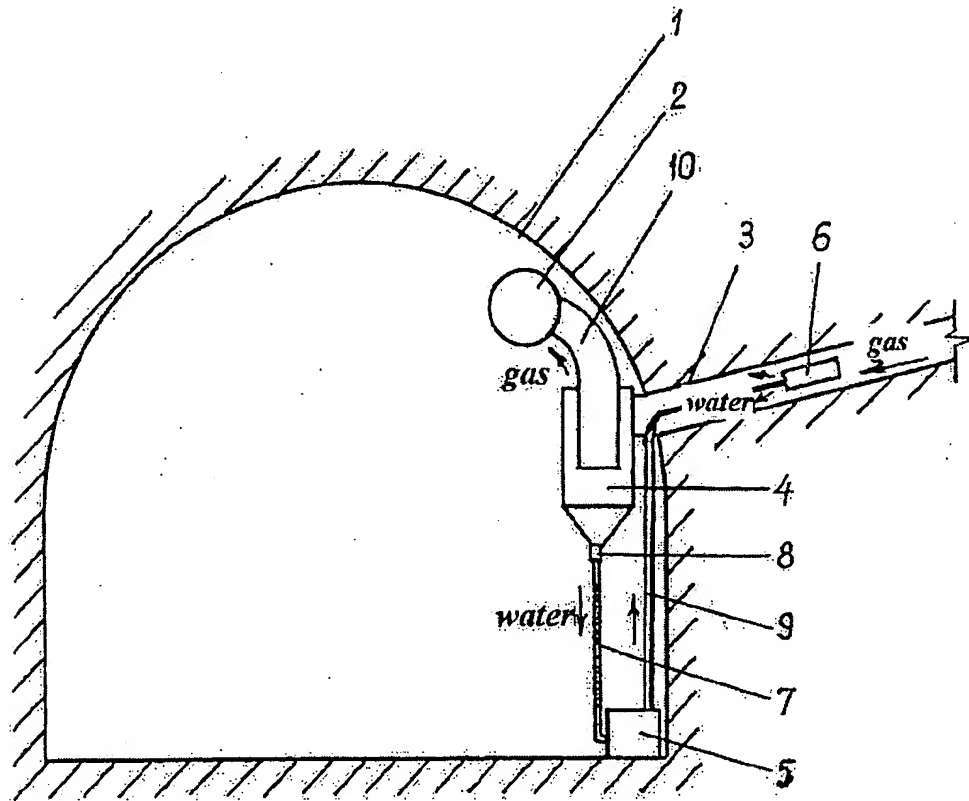
In this manner, the proposed degassing method ensures a closed water cycle, a more intensive gas separation and a higher mine extraction area degassing efficiency, as compared to the prototype.

Calculations have shown that, with a 120 mm well diameter, 25 mm ejector diameter, -65 nPa initial rarefaction in the degassing gas pipeline, initial well productivity of 3 cubic meters per minute, and 0.2 nPa water pressure at the pump outlet, the application of the proposed method will ensure additional separation of up to 0.5 cubic meters of methane per minute, while its concentration in the degassing pipeline will increase from 60 to 90%. Simultaneous operation of two degassing wells at the extraction site with the use of a prototype ensures a site degassing efficiency ratio of 0.36, while the use of the proposed method increases this ratio to 0.63, increasing the methane concentration in the degassing pipeline by 1.5 times.

Therefore, the use of the proposed method will allow to increase the efficiency of the mine extraction area degassing and the safety of mining operations; and to extract an additional annual 4,200 thousand cubic meters of methane per mine for the benefit of the national economy, which will save about 700 thousand hryvnia.

Bibliography:

1. Certificate of Authorship # 949207, NKI E 21 F 7/00. *A method for degassing of mined-out spaces.* / K.A.Baev, L.M.Berozniak. Application date: December 11, 1980/ Publication date: August 07, 1982, Bulletin # 29.
2. *Coal Mine Degassing Manual.* -H.: 1990. - 186 pages.



Figure



EXPERT TRANSLATION BUREAU, INC.

920 W. Lakeside, Suite 2109, Chicago, IL 60640
Telephone: (312) 759-9999 Facsimile: (312) 780-5099
www.Expert-Translation.com

CERTIFICATE OF TRANSLATION

June 27, 2006

I, Vadim Lastivnyak, hereby certify that I am competent in both English and Ukrainian languages.

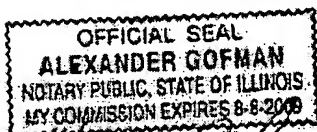
I further certify that under penalty of perjury translation of the aforementioned patent document:

[UA37720.doc]

from the Ukrainian language into the English language is accurate and correct to the best of my knowledge and proficiency.

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Ivan', is written over a horizontal line.

Professional Translator

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Alexander Gofman', is written over the notary seal.

06.27.2006

Описание изобретения (полезной модели) патента №37720 А

Винахід відноситься до області гірничої справи, зокрема, до способів дегазації шахт і може бути використаний для дегазації виймальної ділянки шахти.

Підземна розробка вугільних пластів пов'язана з виділенням метану із гірського масиву. Для забезпечення безпечного виймання вугільних пластів, в шахтах застосовують дегазацію, тобто вилучення метану із вугільних пластів, вміщуючих порід, виробок та вироблених просторів і відвід його по дегазаційному трубопроводу на земну поверхню.

Відомий спосіб дегазації шахти, включаючий прокладку дегазаційного трубопроводу в гірській виробці та відвід по ньому метану на земну поверхню [1].

Недоліком відомого способу є низька ефективність дегазації шахти, так як його застосування забезпечує видалення метану лише з локальних зон, не чинить певного впливу на багатогазність виймальної ділянки шахти.

Відомий спосіб дегазації шахти, включаючий буріння свердловини в гірському масиві, підключення її до дегазаційного трубопроводу та відвід метану на земну поверхню [2]. При пересіканні свердловиною зон наявності метану в гірському масиві та створенні розрідження в дегазаційному трубопроводі при допомозі встановленого на земній поверхні вакуум-насоса, газ каптується з гірського масиву і відводиться на земну поверхню. Залежно від гірничо-геологічних умов виймання пластів, цей спосіб забезпечує коефіцієнт ефективності дегазації ділянки до 0,6. Ефективність дегазації шахти цим способом пропорційна розрідженню, утвореному у свердловині.

Недоліком способу є низька ефективність дегазації, тому що на усті свердловини, внаслідок великої протяжності дегазаційного трубопроводу, неможливості забезпечити його достатню герметичність, створюється невисоке розрідження, яке не дозволяє інтенсивно видаляти метан з гірського масиву.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу дегазації виймальної ділянки шахти, в якому за рахунок створення у свердловині додаткового розрідження при допомозі розташованого в ній водяного ежектора, встановлення між ежектором та дегазаційним трубопроводом водовіддільника та подачі води в ежектор по трубопроводу від розташованого у виробці насоса, до всмокту якого підведена вода, яка виходить з водовіддільника, забезпечується підвищення ефективності дегазації ділянки. За рахунок цього досягається підвищення продуктивності свердловини, збільшення концентрації метану в каптованій суміші, розширення можливості його використання в народному господарстві, а також підвищується безпека ведення гірничих робіт.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі дегазації виймальної ділянки шахти, включаючому буріння свердловини в гірському масиві, підключення її до дегазаційного трубопроводу та відвід метану на земну поверхню, згідно винаходу, у свердловині створюють додаткове розрідження при допомозі розташованого в ній водяного ежектора, між ежектором та дегазаційним трубопроводом встановлюють водовіддільник, а воду в ежектор подають по трубопроводу від розташованого у виробці насоса, до всмокту якого підводять воду, яка виходить з водовіддільника.

Створення безпосередньо у свердловині додаткового розрідження підвищує видалення метану та знижує виділення його в гірській виробці виймальної ділянки шахти. Створення розрідження при допомозі встановленого у свердловині водяного ежектора дозволяє створити необхідне розрідження безпосередньо у свердловині, незалежно від герметичності дегазаційного трубопроводу. Цим забезпечується підвищення ефективності дегазації виймальної ділянки.

Встановлення водовіддільника між ежектором та дегазаційним трубопроводом дозволяє відділити воду від каптованого метану, запобігти заповненню водою дегазаційного трубопроводу та створити умови для багаторазового її використання.

Подача води в ежектор по трубопроводу від розташованого у виробці насоса, до всмокту якого підведена вода, яка виходить з водовіддільника, дозволяє реалізувати даний спосіб по замкненому по воді циклу, що є технологічно та економічно доцільним, знижує собівартість застосування способу.

На кресленні представлено схему реалізації способу дегазації виймальної ділянки. На схемі позначені: 1 - виробка ділянки; 2 - дегазаційний трубопровід; 3 - свердловина; 4 - водовіддільник; 5 - насос; 6 - ежектор; 7, 9 - трубопроводи; 8 - штуцер; 10 - трубопровід газу.

Спосіб дегазації виймальної ділянки шахти реалізується таким чином, із виробки 1 виймальної ділянки, в якій прокладено дегазаційний трубопровід 2, пробурено свердловину 3 в зону гірського масиву, яку дегазують. В виробці 1 встановлюють водовіддільник 4 і насос 5, а у свердловині 3 розташовують водяний ежектор 6. Всмокт-насосу 5 з'єднують зі штуцером відводу води 8 із водовіддільника 4, а вихід насоса трубопроводом 9 - з ежектором 6. Водовіддільник 4 з'єднують трубопроводом газу 10 з дегазаційним трубопроводом 2.

Насосом 5 подають воду по трубопроводу 9 в ежектор 6, з якого вода з великою швидкістю виходить в напрямку до усті свердловини 3. Цим створюється додаткове розрідження в дегазуємій зоні гірського масиву та підпір газу в її усті. Метано-кращинна суміш надходить до водовіддільника 4, виконаного, наприклад, у вигляді циклонного апарату, де газ відокремлюється від води 1 під дією розрідження в дегазаційному трубопроводі 2 і підпорі, створеному ежектором 6, відводиться по трубопроводу газу 10. Вода з водовіддільника 4 через штуцер 8 направляється по трубопроводу 7 до всмокту насоса 5. Таким чином, у способі дегазації забезпечується замкнений цикл по воді, більш інтенсивне видалення газу і підвищена, порівняно з прототипом, ефективність дегазації виймальної ділянки шахти.

Розрахунками встановлено, що при діаметрі свердловини 120 мм, діаметрі ежектору 25 мм, початковому розрідженні в дегазаційному газопроводі - 65 НПа, початковій продуктивності свердловини з кубічних метра за хвилину та тисковій води на виході насоса 0,2 НПа, із застосуванням пропонованого способу буде додатково вилучатись метану до 0,5 куб. м/хвилину, а його концентрація в дегазаційному трубопроводі підвищиться від

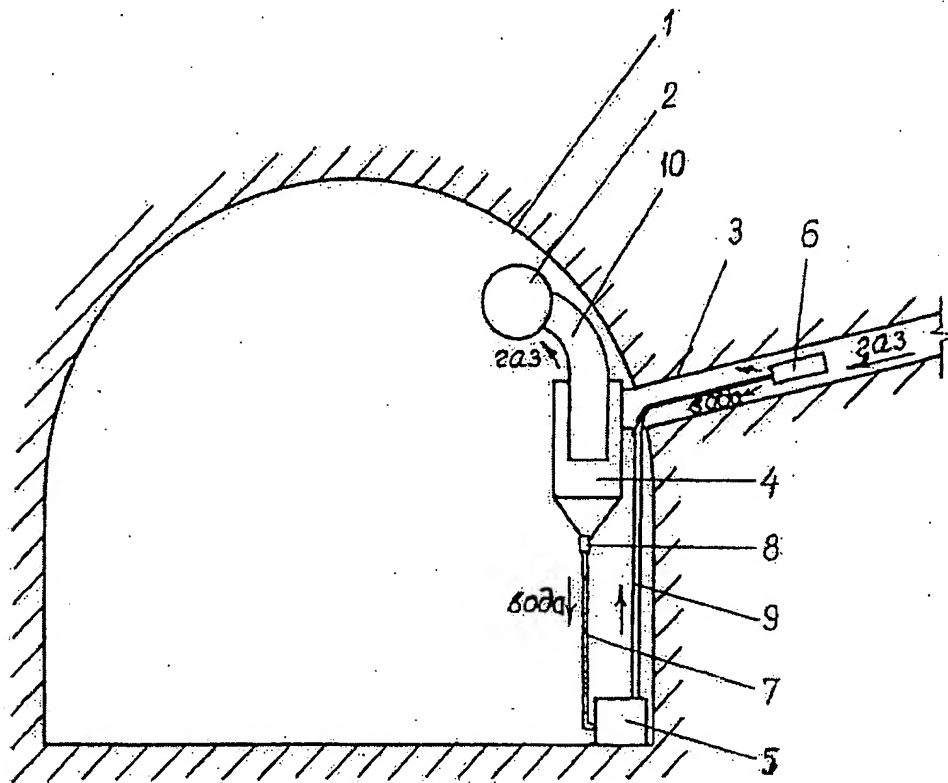
60 до 90%. Одночасна робота на виймальній ділянці двох дегазаційних свердловин із застосуванням прототипу забезпечує коефіцієнт ефективності дегазації ділянки 0,36, а із застосуванням пропонованого способу - до 0,63, причому концентрація метану в дегазаційному трубопроводі підвищиться в 1,5 рази.

Таким чином, застосування способу дозволить підвищити ефективність дегазації виймальної ділянки шахти та безпеку ведення гірничих робіт, щорічно додатково вилучати з метою використання в народному господарстві на одній шахті до 4200 тисяч куб. м метану, за рахунок чого заощадити біля 700 тис. грн.

Джерела інформації:

1. А.с. 949207, НКИ Е 21 F 7/00. Способ дегазации выработанного пространства / Баев Х.А., Березняк Л.М. Заявл. 11.12.80, опубл. 07.08.82, бюл. № 29.

2. Руководство по дегазации угольных шахт. - Н.: 1990. - 186 с.



Фіг.